

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-091967

(43)Date of publication of application : 22.04.1988

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

(21)Application number : 61-234636

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 03.10.1986

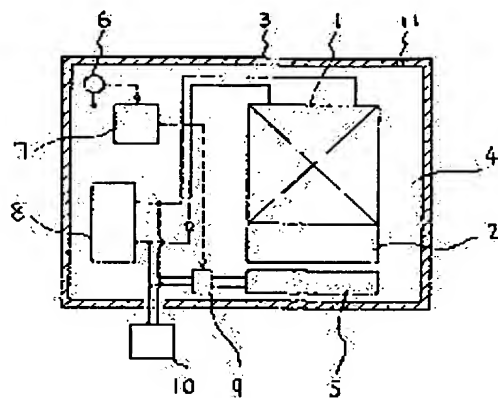
(72)Inventor : OTAKE KATSUMOTO  
SUMIYA YOSHIO  
TAKAHASHI SANKICHI  
IKEMOTO NORIO

## (54) POWER SUPPLY DEVICE COMBINED WITH FUEL CELL AND STORAGE BATTERY

## (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the freezing of an electrolyte by heating a fuel cell main body and a storage battery in a container when the temperature in the storage container becomes a preset value or less.

CONSTITUTION: A fuel cell main body 1 and a storage battery 8 are installed in a storage container 3, and the output current of the main body 1 is fed to a load 10 and a heating unit 5 made of an electric heater while charging the storage battery 8. A temperature detector 6 of the inside space 4 is provided in the container 3, its detected signal is fed to a control unit 7 and compared with a preset value of  $-5^{\circ}\text{C}$  as the temperature that an anolyte is not frozen. If the detected value is the preset value or less, a switching unit 9 is turned on to energize the heating unit 5, and the main body 1, an anolyte tank 2, accessories and wiring, and the storage battery 8 are heated. When the temperature in the container is increased and the detected value exceeds a preset value of  $+5^{\circ}\text{C}$ , the energization of the heating unit 5 is cut off by the switching unit 9.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-91967

⑮ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)4月22日

H 01 M 8/04

T-7623-5H  
S-7623-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 燃料電池と蓄電池を組み合わせた電源装置

⑯ 特 願 昭61-234636

⑰ 出 願 昭61(1986)10月3日

⑱ 発 明 者 大 嶽 克 基 茨城県日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内  
 ⑱ 発 明 者 住 谷 吉 男 茨城県日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内  
 ⑱ 発 明 者 高 橋 燦 吉 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内  
 ⑱ 発 明 者 池 本 徳 郎 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地 株式会社日立製作所内  
 ⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
 ⑳ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

燃料電池と蓄電池を組み合わせた電源装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 燃料電池と蓄電池とを組み合わせた電源装置において、燃料電池と蓄電池を収納する収納容器とその収納容器内温度を検出する温度検出器と、前記収納容器内を加熱する電気ヒータと、前記温度検出器で検知された温度があらかじめ定められた温度以下のとき前記蓄電池から電気ヒータに通電する制御器を設けたことを特徴とする燃料電池と蓄電池を組み合わせた電源装置。
2. 前記蓄電池は鉛蓄電池である特許請求の範囲第1項記載の燃料電池と蓄電池を組み合わせた電源装置。
3. 前記収納容器は断熱材により構成され、温度検出器は前記容器の上部の空間の温度を検知するように配置された特許請求の範囲第1項記載の燃料電池と蓄電池を組み合わせた電源装置。
4. 前記電気ヒータは、燃料電池本体及び蓄電池

本体の外側に巻回されたシーズヒータより構成された特許請求の範囲第1項記載の燃料電池と蓄電池を組み合わせた電源装置。

5. 前記制御器は、異なった2つの温度レベルでそれぞれ燃料電池本体のシーズヒータ及び蓄電池のシーズヒータに通電するようにした特許請求の範囲第3項記載の燃料電池と蓄電池を組み合わせた電源装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、メタノール等を直接燃料とする燃料電池と蓄電池とを組み合わせた電源装置に係り、特に環境温度の極めて低い寒冷地方で使用されるに好適な、保温装置を備えた電源装置に関する。

〔従来の技術〕

従来の装置は、特開昭50-116925号に記載のように、燃料電池の出力電流が蓄電池を充電しながら負荷に供給する方式が公知であり、燃料電池の発電動作中は、その出力が蓄電池に充電されているから、万一燃料の供給がストップしても所定の

時間、負荷に直流電力を供給できるだけでなく燃料電池の起動時に定格出力が出るまでの間、蓄電池から負荷に電力が供給できるものであった。しかし、環境温度が $-30^{\circ}\text{C}$ にもなる寒冷地方において使われる場合の凍結防止対策の点については、何んら配慮されていなかった。

一方、特開昭61-45569号に記載のように、燃料電池の電解液を加熱する加熱手段を設け、電解液の温度が所定温度以下のときは蓄電池により加熱手段に通電して電解液を加熱するように構成し、燃料電池の低温時における始動特性を向上させることが知られている。しかし、環境温度が $-30^{\circ}\text{C}$ にもなる寒冷地方において、燃料電池を蓄電池と組み合わせて使用する場合の凍結防止対策の点については、十分な配慮がなされていなかった。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上記従来技術は、環境温度が $-30^{\circ}\text{C}$ になる寒冷地方において使われる場合の凍結防止対策の点について配慮がなされておらず、燃料電池本体のみならず、それと組合せて使用される蓄電池の電

解液が凍結するという問題があった。

本発明の目的は、公知例の技術的欠点を改善し、かかる要求事項を満足させるべき、蓄電池の電解液の凍結防止対策を実施した燃料電池を提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

上記目的は、燃料電池本体および蓄電池の設置される収納容器内の温度を検知し、その温度が設定値を越えて低下した場合には容器内を加熱するヒータに通電して、収納容器内の燃料電池本体および蓄電池を加熱することにより、達成される。

〔作用〕

収納容器内に設けた温度検出器により、器内の温度を検出し、その検出信号を制御器に取込み、燃料電池のアノライト（組成：メタノール1.0 M、硫酸1.5 M、残部 水）が凍結しないための温度である設定値（ $-5^{\circ}\text{C}$ ）と比較し、前記検出値が設定値以下の場合には、加熱器に通電するように切換器をONさせる信号を発信するようになっている。切換器がONになると、蓄電池から

加熱器に通電し、収納容器内の燃料電池本体、アノライトタンク、補機・配管類および、蓄電池を加熱するので、燃料電池のアノライトを凍結させることがない。さらに、加熱により収納容器の器内温度が上昇し、検出値が設定値（例えば、 $+5^{\circ}\text{C}$ ）を越えた場合には、切換器をOFFさせる信号を発信するようになっており、収納容器の器内温度は、常に一定の温度以上に保持されるため、燃料電池および蓄電池が直ちに起動できる。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図により説明する。図において、断熱材等によつて保温効果を備えた収納容器3内に、燃料電池本体1および蓄電池8を設置する。燃料電池本体1には、燃料としてのアノライトを溜めておくためのアノライトタンク2が併設され、ポンプ等（図示せず）により、アノライトを燃料電池本体1に供給するようになっている。

燃料電池本体1の出力電流は、蓄電池8を充電しながら、負荷10および電気ヒータから成る加

熱器5に供給できるようになっている。

収納容器3には、燃料電池1からの排出空気あるいは、排出ガスを除去するための通気孔11が設けてある。また、収納容器3内には、器内空間4の温度を検出するための温度検出器6が設けてある。

温度検出器6からの検出信号は、制御器7に取込み、アノライトが凍結しないための温度として、前もって設定した設定値（ $-5^{\circ}\text{C}$ ）と比較し、検出値が設定値以下の場合には、加熱器5に通電するように、切換器9をONさせる信号を発信するようになっている。

ところで、第2図は、希硫酸の結氷点を示す図であり、図に、本発明の対象となるアノライト（硫酸1.5 M、比重1.09）は、 $-7.5^{\circ}\text{C}$ で凍結することを表わしている。

従つて、アノライトを凍結させないためには、制御器7の下限設定値を $-5^{\circ}\text{C}$ に設定しておけば、十分である。

切換器9がONになると、蓄電池8から加熱器

5に通電し、収納容器3内に設置してある燃料電池本体1、アノライトタンク2、補機・配管類（図示せず）および、蓄電池8を加熱する。

加熱により収納容器3の器内温度が上昇し、検出値が設定値（例えば、 $+5^{\circ}\text{C}$ ）を越えた場合には、加熱器5への出力電流を遮断するように、切換器9をOFFさせる信号を発信するようになっている。

ここで、収納容器内に設置の燃料電池本体は、定格操作温度が約 $60^{\circ}\text{C}$ であり、無負荷状態から低負荷暖機運転（ $10^{\circ}\text{C}$ 程度）にスムーズに立ち上がるためには、前記制御器7の上限設定値を $+5^{\circ}\text{C}$ に設定しておれば、十分である。

従つて、上記のことから、切換器9のON-OFFは、制御器7の下限設定値を $-5^{\circ}\text{C} \sim 0^{\circ}\text{C}$ 、上限設定値を $+5^{\circ}\text{C} \sim +10^{\circ}\text{C}$ で動作するように、燃料電池が設置される環境に応じて、適当にセツトできるようになっている。

燃料電池の特性は、環境温度の変化影響を受けやすく、環境温度が上昇すると燃料電池の温度も

上昇し、一般的に燃料電池の特性も向上する。逆に、環境温度が低下すると燃料電池の温度も低下し、燃料電池の特性も低下するため、特に、環境温度の低い寒冷地方では $-30^{\circ}\text{C}$ にもなり、燃料電池の特性低下の防止はもとより、凍結防止が重要である。

本発明によれば、収納容器の器内温度を、常に一定の温度以上に保持できるため、燃料電池を凍結させることなく、起動性を良くすることができ且つ、燃料電池の特性を向上させる効果がある。

他方、収納容器内に設置された蓄電池8については、第2図より、電解液の結氷点は、電解液の濃度すなわち硫酸の比重によつて変化し、蓄電池の放電量により異なる。

例えば、完全充電状態の蓄電池の比重は、1.28であり、電解液が凍結することはないが、約50%放電した蓄電池では、比重が1.18程度まで低下しており、 $-30^{\circ}\text{C}$ の寒冷地方で使用する場合には、凍結することになる。逆に、 $-30^{\circ}\text{C}$ で凍結させないためには、電解液の比重が1.21

以上（放電量25%程度）でなければならない。

すなわち、 $-30^{\circ}\text{C}$ 程の寒冷地方では、電解液の凍結の危険性があるため、放電量の管理、すなわち電解液の比重の管理が重要となる。

さらに、加熱器5により、蓄電池8が加熱されることで、電解液を加熱させることができる。

一般に、蓄電池における硫酸の比抵抗は、周囲温度が低くなるほど大きくなり、 $-30^{\circ}\text{C}$ のように、極めて低温時には、非常に大きな抵抗値を示すことが知られている。

従つて、このことは、電解液を加熱させることで、電気抵抗が小さくなり、放電時に電圧を高くできる（大電流を流せる）効果がある。

上記の如く、本発明によれば、収納容器の器内空間4の温度を、常に一定の温度以上に保持できるため、蓄電池を凍結させることなく、起動性能を向上させる効果がある。

第3図は、本発明の別の実施例を示すもので、第1図と異なる点は、加熱器5の代りに燃料電池本体1及び蓄電池8の外周に巻回した、シースヒ

ータ15a、15bを設け、それぞれのヒータを切換器9a、9bを介して蓄電池8の出力端に接続したものである。切換器9a、9bは制御器7の信号により、例えば9aは $-5^{\circ}\text{C}$ でONし、9bはそれよりも低い $-15^{\circ}\text{C}$ でONするように設定されている。そして、ヒータ15a、15bはそれぞれ燃料電池本体1及び蓄電池8を保温するに定る比較的小容量のものが用いられる。この実施例では容器内が $-15^{\circ}\text{C} \sim -5^{\circ}\text{C}$ の間にあるときは、ヒータ15aのみが通電され、 $-15^{\circ}\text{C}$ 以下のとき両方のヒータに通電されることになる。このようにすれば蓄電池の消耗が少くなる。

以上の実施例では、ヒータは電池本体の外部に配置するものを示したが本体容器にヒータを内張りして加熱する方法、あるいは、収納容器3自体を加熱構造物とすることも、本発明から容易に推考されるところである。

〔発明の効果〕

本発明によれば、

(1) 収納容器内に加熱器を設け、燃料電池本体は

か、蓄電池等を加熱することにより、-30℃にもなる寒冷地方において使用する場合でも、燃料電池ほか、蓄電池等を凍結防止することが可能である。

(2) 燃料電池本体、アノライトタンクおよび、補機・配管類を加熱することで、起動性を向上させ、且つ、燃料電池の特性を向上させる効果がある。

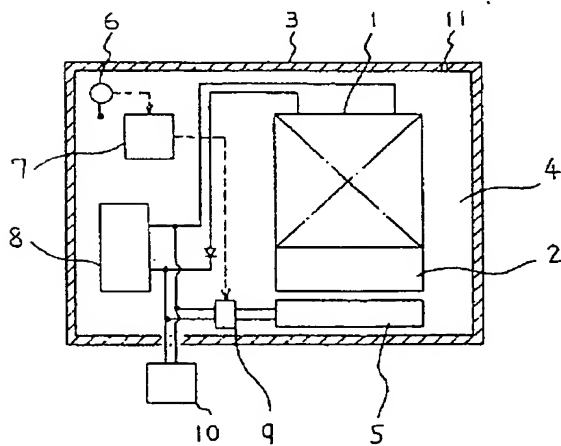
(3) 蓄電池を加熱することで、電解液を電気抵抗を小さくでき、放電時の電圧を高くできる（大電流を流せる）ため、蓄電池の始動性能を向上させる効果がある。

(4) 加熱器の電源は、燃料電池本体の出力電流により充電される蓄電池に供給されるため、特別な電源が不要である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の燃料電池の構成図、第2図は本発明に係わる希硫酸の結氷点を表わす特性図、第3図は本発明の別の実施例の燃料電池の構成図である。

第1図



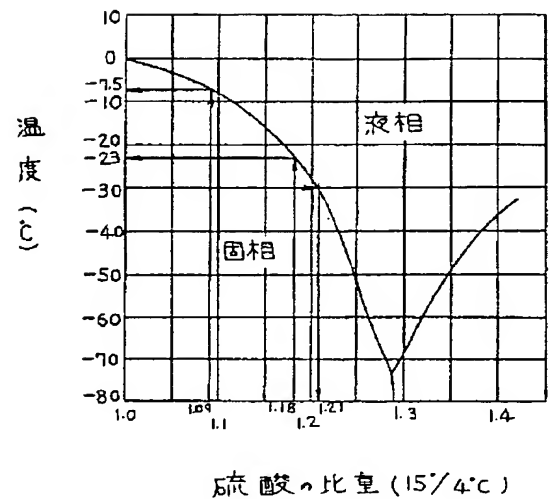
- 1--- 燃料電池本体
- 2--- アノライトタンク
- 3--- 収納容器
- 5--- 加熱器
- 6--- 温度検出器
- 7--- 制御器
- 8--- 蓄電池
- 9--- 切換器
- 10--- 負荷

- 1--- 燃料電池本体、2--- アノライトタンク、3--- 収納容器、5--- 加熱器、6--- 温度検出器、7--- 制御器、8--- 蓄電池、9--- 切換器、10--- 負荷、11--- 通気孔、15--- シーズヒータ。

代理人 井理士 小川勝男

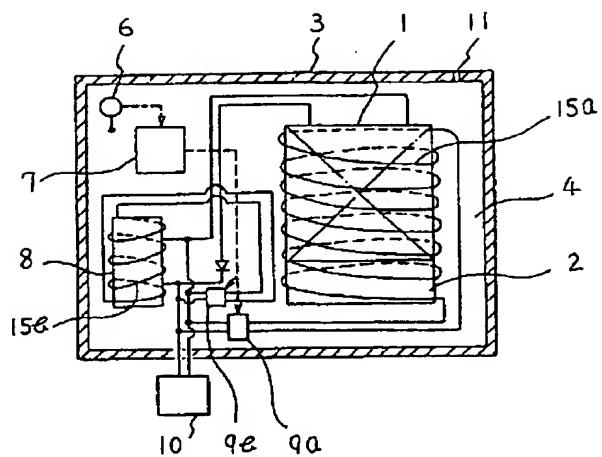


第2図



硫酸の比重 (15%/4°C)

第3図



- 1 --- 燃料電池本体
- 2 --- アライトランプ
- 3 --- 収納容器
- 6 --- 温度検出器
- 7 --- 制御器
- 8 --- 蓄電池
- 9 --- 切替器
- 10 --- 発熱体
- 15 --- シースヒータ